

Ciclos Económicos

Macroeconomía II

Clases 9 - 10

Contenido

- o Ciclos: Metodología de cálculo
- o Los hechos estilizados: Chile y el mundo
- o El modelo neoclásico con incertidumbre
- o Aplicación al caso chileno

Algunas Preguntas

- ¿Cuál es el origen de los ciclos económicos?
- ¿Cuál es el efecto en bienestar de la eliminación de los ciclos económicos?
- ¿Cómo afectan el dinero y el gasto público al ciclo económico?

Referencias: Prescott (1986), Lucas (1988), Cooley (1995), Bergoeing y Suárez (2001), Bergoeing y Soto (2004).

AGE

- o Modelación: Originalmente RBC (Kydland y Prescott, 1982) pero luego ver Cooley (1995) : modelos de equilibrio general microfundados, dinámicos y estocásticos.
- o Parametrización: Calibración o estimación estructural.
- o Simulación: Numéricamente (ejemplos: LQ, VFI, Elementos finitos)

Metodología de cálculo del ciclo

$$Y_t = Y_{tc} + Y_{tt} + Y_{te}$$

Fluctuaciones Económicas \equiv Desviaciones recurrentes desde una tendencia en la que las variables se mueven juntas (Lucas, 1977)

- o Suaves
- o No Monotónicas

Estadísticos Documentados:

- o Volatilidad (absoluta y relativa): amplitud
- o Comovimientos (contemporáneos y temporales): grado y dirección de los movimientos, y rezago (lidera o sigue)

Filtro de Hodrick y Prescott

$$\text{Min } \{t_t, t = 1, \dots, T\}$$

$$\sum_{t=1}^T (y_t - t_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(t_{t+1} - t_t) - (t_t - t_{t-1})]^2$$

Lambda penaliza los cambios en el componente de tendencia, por lo tanto, si $\lambda = 0$, serie es la tendencia, si λ tiende a infinito la tendencia tiende a una línea recta y todo el peso está puesto en la suavidad.

Hechos países desarrollados (por ejemplo)

- $\rho(C, Y), \rho(L, Y), \rho(I, L) > 0$
- $\sigma(C) < \sigma(Y) < \sigma(I)$

Crecimiento: $\sigma(C) = \sigma(Y) = \sigma(I)$

¿Chile? Ver cuadro y figuras

Cuadro 1 (1)

Fluctuaciones Agregadas de la Economía Chilena
(1986:1-2000:4)

Variable x	Volatilidad	Volatilidad	Auto-Corr.	Correlación del Producto(t) con x(t+i), para i=										
	Absoluta (%)	Relativa		X(-5)	X(-4)	X(-3)	X(-2)	X(-1)	X	X(+1)	X(+2)	X(+3)	X(+4)	X(+5)
Producto Interno Bruto Real	2,17	1,00	0,74	-0,33	-0,09	0,20	0,47	0,74	1,00	0,74	0,47	0,20	-0,09	-0,33
Consumo	2,55	1,18	0,63	-0,21	-0,04	0,24	0,51	0,71	0,78	0,75	0,50	0,23	-0,11	-0,30
Consumo No-Durable	2,03	0,94	0,35	-0,20	-0,08	0,12	0,31	0,49	0,54	0,65	0,49	0,35	0,09	-0,06
Consumo Durable	15,62	7,21	0,64	-0,13	0,05	0,26	0,55	0,68	0,81	0,55	0,29	-0,09	-0,39	-0,55
Formación Bruta de capital Fijo	7,48	3,45	0,82	-0,45	-0,28	-0,07	0,21	0,48	0,77	0,82	0,76	0,51	0,21	-0,09
Consumo de Gobierno	5,08	2,35	0,18	-0,01	0,09	0,20	0,20	0,12	0,12	0,13	-0,08	-0,24	-0,42	-0,48
Exportaciones	3,28	1,52	0,01	-0,10	-0,05	0,11	0,23	0,21	0,48	0,31	0,07	-0,04	-0,06	-0,17
Importaciones	6,73	3,11	0,74	-0,38	-0,19	0,08	0,34	0,59	0,86	0,79	0,59	0,29	-0,06	-0,25
Exportaciones Netas	2,72	1,25	0,63	0,34	0,15	-0,06	-0,28	-0,55	-0,70	-0,69	-0,57	-0,29	0,04	0,17
Empleo Transables	3,25	1,50	0,77	-0,03	0,05	0,08	0,13	0,18	0,27	0,23	0,07	-0,14	-0,39	-0,58
Empleo No_Transables	1,97	0,91	0,79	-0,56	-0,49	-0,33	-0,12	0,12	0,24	0,33	0,45	0,53	0,56	0,54
Empleo	1,23	0,57	0,76	-0,50	-0,40	-0,25	-0,02	0,26	0,48	0,54	0,54	0,44	0,27	0,09
Horas Trabajadas Totales	1,99	0,92	0,57	-0,41	-0,36	-0,30	-0,13	0,16	0,42	0,49	0,54	0,39	0,29	0,10
Horas Trabajadas Promedio	1,09	0,50	0,16	-0,27	-0,24	-0,28	-0,24	-0,03	0,20	0,34	0,44	0,28	0,16	0,07
PIB / Horas Trabajadas Totales	2,28	1,05	0,56	0,04	0,23	0,44	0,56	0,56	0,59	0,27	-0,04	-0,16	-0,34	-0,42
Stock de Capital	1,13	0,52	0,93	-0,36	-0,53	-0,59	-0,55	-0,40	-0,18	0,08	0,33	0,54	0,68	0,71
Precios al Consumidor	2,12	0,98	0,91	0,30	0,14	-0,01	-0,12	-0,22	-0,27	-0,23	-0,15	-0,07	-0,04	0,00
Deflactor del PIB	4,45	2,05	0,07	0,04	-0,10	-0,05	-0,04	-0,24	-0,21	-0,12	-0,19	-0,11	-0,09	-0,20
Inflación	0,93	0,43	0,35	-0,20	-0,39	-0,39	-0,28	-0,23	-0,14	0,06	0,19	0,21	0,10	0,10
Salarios Nominales	2,12	0,98	0,90	0,45	0,38	0,27	0,11	0,01	-0,09	-0,17	-0,13	-0,05	0,01	0,02
Salarios Reales	1,36	0,63	0,71	0,16	0,34	0,43	0,39	0,40	0,36	0,23	0,20	0,21	0,25	0,17
Tipo de Cambio Nominal	3,54	1,63	0,77	0,02	-0,18	-0,41	-0,50	-0,53	-0,51	-0,45	-0,24	-0,07	0,00	0,11
Tipo de Cambio Real	3,49	1,61	0,72	0,23	0,04	-0,26	-0,43	-0,48	-0,53	-0,54	-0,36	-0,18	-0,13	-0,02
Términos de Intercambio	6,15	2,84	0,68	0,25	0,34	0,37	0,35	0,15	0,00	-0,08	-0,26	-0,35	-0,28	-0,20
Interés Nominal (30/90)	0,40	0,18	0,45	-0,31	-0,52	-0,57	-0,45	-0,29	-0,05	0,22	0,38	0,43	0,27	0,17
Interés Real (90/365 UF)	1,59	0,73	0,75	-0,32	-0,50	-0,60	-0,55	-0,33	0,02	0,32	0,53	0,64	0,55	0,37
PRBC (90 UF)	1,18	0,54	0,67	-0,30	-0,45	-0,52	-0,46	-0,25	0,06	0,37	0,58	0,68	0,56	0,38
Tasa de Política Monetaria	1,11	0,51	0,75	-0,26	-0,40	-0,48	-0,45	-0,26	-0,01	0,35	0,63	0,71	0,64	0,45
M1	4,90	2,26	0,77	0,04	0,29	0,56	0,73	0,75	0,62	0,34	0,02	-0,24	-0,35	-0,42
Crecimiento de M1	3,65	1,68	0,17	0,27	0,34	0,41	0,24	0,03	-0,23	-0,42	-0,49	-0,36	-0,14	-0,09
Velocidad de Circulación de M1	6,46	2,98	0,35	-0,13	-0,33	-0,39	-0,43	-0,50	-0,30	-0,16	-0,05	0,11	0,13	0,08
M2	3,22	1,49	0,40	-0,06	-0,11	0,09	0,20	0,23	0,25	0,43	0,36	0,34	0,36	0,20
Velocidad de Circulación de M2	5,54	2,56	0,18	-0,08	-0,06	-0,01	0,05	-0,04	0,07	-0,06	-0,17	-0,21	-0,32	-0,41
M2-M1	4,19	1,93	0,31	-0,06	-0,24	-0,16	-0,12	-0,08	0,01	0,31	0,37	0,46	0,54	0,39
Cuenta de Capitales	4,11	1,90	0,15	0,12	0,22	0,09	0,07	0,09	0,05	0,09	0,20	0,23	0,13	0,08

(1) Dado el tamaño de la muestra, los coeficientes de correlación son significativos con un nivel de error del 5% para valores superiores a 0,12.

Fuente: ver Anexo.

Fuente: Bergoeing y Suárez (2001)

En general: ($\rho(\text{DC}) \cong \rho(\text{LDC})$, $\sigma(\text{DC}) < \sigma(\text{LDC})$)

En Chile, hechos reales: c privado y público muy volátiles

=> *exceso de volatilidad: ¿restricciones al crédito o consumo durable?*

Hechos monetarios: precios contracíclicos en Chile

=> *¿relevancia de políticas de demanda?*

Hechos externos: TI lideran en 3 trimestres en Chile y 3 20% + volatilidad que en USA

=> *¿relevancia del sector externo?*

=> *teorías cíclicas de oferta*

Un modelo de ciclos reales (K&P 82): modelo de crecimiento neoclásico con shocks estocásticos en la tecnología y decisión ocio-trabajo.

- preferencias: $\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t, 1-l_t)$
- tecnología: $y_t = e^{z_t} F(k_t, l_t)$
- con $z_{t+1} = \rho z_t + \varepsilon_{t+1}$ con ε_t un ruido blanco con varianza σ^2 y con z_t conocido al principio del período.
- $z^t = (z_0, z_1, \dots, z_t)$ denota la historia de todos los shocks ocurridos hasta el período t .
- $x(z^t)$ es una función en el conjunto de posibles historias y que denotamos como plan contingente para la variable x .

Definición: Un Equilibrio General Competitivo Estocástico (EGCE) para esta economía es un conjunto de planes contingentes para las asignaciones $\{c(z^t), i(z^t), l(z^t), y(z^t), k(z^t)\}$ y para los precios contingentes $\{w(z^t), r(z^t)\}$, tal que, dados los precios contingentes, y dados z_0 y $k_0 \equiv k(z^{-1}) > 0$, las asignaciones contingentes resuelvan,

1. El problema del consumidor:

$$\begin{aligned} & \max E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c(z^t), 1-l(z^t)) \\ \text{s.a.} \quad & c(z^t) + i(z^t) = r(z^t) k(z^t) + w(z^t) l(z^t), \quad \forall t, \forall z^t \\ & (1+n)(1+g) k(z^t) = (1-\delta) k(z^{t-1}) + i(z^t), \quad \forall t, \forall z^t \\ & z_{t+1} = \rho z_t + \varepsilon_{t+1}, \quad \forall t \end{aligned}$$

2. El problema de la firma:

$$\begin{aligned} & \max y(z^t) - r(z^t)k(z^t) - w(z^t) l(z^t) \\ \text{s.a.} \quad & y(z^t) = e^{z^t} F(k(z^t), l(z^t)), \quad \forall t, \forall z^t \end{aligned}$$

3. Igualdad entre oferta y demanda:

$$c(z^t) + i(z^t) = y(z^t), \quad \forall t, \forall z^t$$

Definición: Un Optimo de Pareto Estocástico (OPE) para esta economía es un conjunto de planes contingentes para $\{c(z^t), i(z^t), l(z^t), y(z^t), k(z^t)\}$, tal que, dados z_0 y $k_0 \equiv k(z^{-1}) > 0$, las asignaciones contingentes resuelvan el problema del planificador social,

$$\begin{aligned} \max E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c(z^t), 1-l(z^t)) \\ \text{s.a. } c(z^t) + i(z^t) &= e^{z^t} F(k(z^t), l(z^t)), \forall t, \forall z^t \\ (1+n)(1+g) k(z^t) &= (1-\delta) k(z^{t-1}) + i(z^t), \forall t, \forall z^t \\ z_{t+1} &= \rho z_t + \varepsilon_{t+1}, \forall t \end{aligned}$$

Nota: tanto para el equilibrio como para el óptimo paretiano obtendremos una secuencia de variables para cada posible historia de shocks.

Restricciones: Formas funcionales y parametrización

o Calibración: se define como un procedimiento que restringe el mapa entre el EC y los datos (precios y asignaciones) tal que el equilibrio de largo plazo de la parte determinística ($z_t = 0, \forall t$) sea consistente con las observaciones de largo plazo.

o Para calibrar podemos escoger las formas funcionales:

$$F(k, l) = k^a l^{(1-a)}$$

$$u(c, 1 - l) = (1-f) \log c + f \log (1-l)$$

=>En este caso: $\alpha, \beta, \phi, \delta, g, n, \rho, \sigma$

Calibración I:

n : de la tasa de crecimiento promedio de la población.

g : de la tasa de crecimiento promedio del PIB pc.

β : dados n y g , *de la ecuación de Euler*

$$\frac{(1+n)(1+g)}{b} = r - (1-d) \equiv 1+i$$

α : de la participación del retorno al trabajo (salarios más otras compensaciones) en el producto total usando

$$\frac{wL}{Y} = 1 - a$$

Calibración II:

δ : dados n , \mathbf{a} , \mathbf{b} , y g , de la información de ahorro promedio $s = 1 - C/Y$ y de la relación de estado estacionario:

$$s = (\mathbf{d} + n + g + ng) \frac{k}{y} = (\mathbf{d} + n + g + ng) \frac{\mathbf{a}}{r}$$

$$= \mathbf{a}(\mathbf{d} + n + g + ng) \left[\frac{(1+n)(1+g)}{\mathbf{b}} - (1-\mathbf{d}) \right]^{-1}$$

ϕ : dado α , de la tasa de ahorro y la proporción del tiempo destinada al mercado de trabajo l , junto a la relación de estado estacionario

$$\frac{\mathbf{f}}{1-\mathbf{f}} = \left(\frac{1-l}{c} \right) w = \left(\frac{1-l}{l} \right) \left(\frac{wl}{y} \right) \left(\frac{y}{c} \right)$$

$$= \left(\frac{1-l}{l} \right) (1-\mathbf{a}) \left(\frac{1}{1-s} \right)$$

Calibración III:

Los shocks tecnológicos corresponden a los momentos del residuo de Solow obtenido como

$$z_t = \log Y_t - \mathbf{a} \log K_t - (1 - \mathbf{a}) \log L_t$$

ρ y σ : de la especificación autorregresiva de los shocks tecnológicos,

$$Ez_t = 0$$

$$Ez_t^2 = \frac{s^2}{1 - r^2}$$

$$Ez_t z_{t-1} = \frac{rs^2}{1 - r^2}$$

Valores de los parámetros para USA trimestrales (K&P, 1982) :
 $\alpha=0,3$, $\beta=0,99$, $\phi=0,64$, $\delta=0,012$, $g = 0,004$ (1,6 anual pc),
 $n=0,003$, $\rho=0,95$, $\sigma=0,007$.

Simulación del Modelo (se generan muchos shocks y se calcula los estadísticos y reporta el promedio de ellos). Para USA los valores son:

	<i>Datos</i>	<i>Modelos</i>
$\sigma(Y)$	0,0172	0,0135
$\sigma(C)$	0,0127	0,0033
$\sigma(I)$	0,0824	0,0595
$\sigma(L)$	0,0159	0,0077
$\rho(C,Y)$	0,83	0,85
$\rho(I,Y)$	0,91	0,99
$\rho(L,Y)$	0,86	0,72

Simulación del Modelo

1. Resultados:

- o Modelo reproduce 70% de la volatilidad del producto (modelo de crecimiento neoclásico no sólo reproduce datos de largo plazo, es decir, crecimiento, sino que también las fluctuaciones corto plazo, es decir, los ciclos)
- o Modelo genera menor volatilidad en empleo (en los datos las horas fluctúan menos que el empleo => modelo de Hansen 1985 - Indivisibilidad)

2. Mecanismo de transmisión: Shock tecnológico aumenta productiva de factores y el ingreso y consumo aumentan. Por el aumento en la rentabilidad del capital aumenta la inversión (sustitución intertemporal del consumo). Al aumentar los salarios aumenta el trabajo (horas) (sustitución intertemporal del ocio). Como resultado, se generan las correlaciones y volatilidades ya descritas.

=> Ciclo es la respuesta PO a shocks exógenos. Se pueden generar sin shocks de demanda y no justifican política macro activa.

Aplicación al caso chileno (Bergoeing y Soto, 2004)

Model feature, indicator, and variable	Actual data 1986–2000	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5
Model feature						
Labor rigidities		Excluded	Included	Included	Included	Included
Gov. consumption		Excluded	Excluded	Included	Included	Included
Money		Excluded	Excluded	Excluded	Included	Included
Wage indexation		Excluded	Excluded	Excluded	Excluded	Included
Volatility						
Output	2.20	1.65	2.12	2.14	2.22	2.51
Consumption	1.88	0.69	0.82	1.64	2.22	2.01
Investment	8.21	6.08	8.27	9.04	9.70	12.32
Capital	1.32	0.42	0.56	0.59	0.65	0.65
Hours Worked	1.92	0.59	1.38	1.54	1.52	2.54
Labor Product.	1.92	1.08	0.83	1.02	0.84	1.11
Prices	2.12	—	—	—	2.17	1.84
Inflation	0.93	—	—	—	1.29	0.96
Contemporaneous correlation with output						
Output	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Consumption	0.60	0.94	0.92	0.64	0.36	0.47
Investment	0.83	0.98	0.98	0.81	0.93	0.94
Capital	0.41	0.08	0.09	0.12	0.10	0.04
Hours worked	0.49	0.98	0.98	0.90	0.97	0.90
Labor product	0.72	0.99	0.93	0.74	0.90	0.19
Prices	−0.26	—	—	—	−0.54	−0.34
Inflation	−0.06	—	—	—	−0.32	0.13
Correlation of hours and wages	−0.38	0.94	0.83	0.37	0.76	−0.24